

4

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2001-298200
 (43) Date of publication of application : 26. 10. 2001

(51) Int. Cl. H01L 31/02
 G06F 3/00
 H01L 33/00

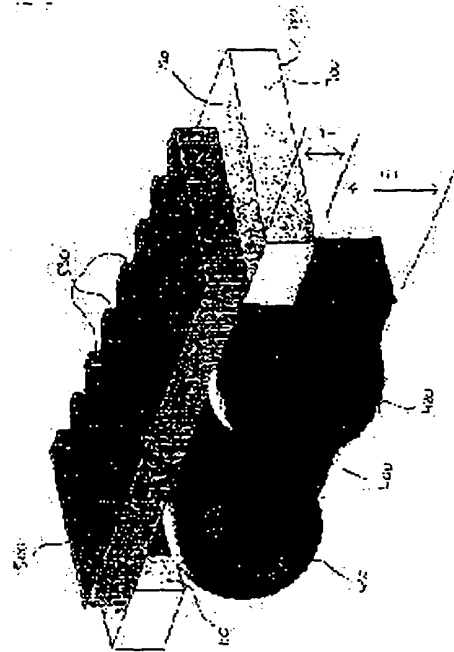
(21) Application number : 2001-037118 (71) Applicant : AGILENT TECHNOL INC
 (22) Date of filing : 14. 02. 2001 (72) Inventor : ROO KAA FAN

(30) Priority
 Priority number : 2000 0573 Priority date : 22. 02. 2000 Priority country : SG

(54) CIRCUIT BOARD ASSEMBLY

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a circuit board assembly which allows a practical thin optical transceiver wherein a problem related to a conventional technology is solved.
 SOLUTION: There are provided a flat circuit board comprising a flat surface and a side surface, a flat support body which is fitted on the main surface of the circuit board with its extension part extending beyond the side surface, and an optical transceiver module fitted on the extension part of the support body adjoining the side surface of the circuit board. Thus, the flat support body provides appropriate electric interconnection between the optical transceiver module and the circuit board while the optical transceiver module can be provided in an open slot of the circuit board. As a result, the actual height of the optical transceiver module from the surface of circuit board is reduced for capably providing a circuit board assembly for practical thin optical transceiver.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C) ; 1998, 2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-298200

(P2001-298200A)

(43)公開日 平成13年10月26日(2001. 10. 26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 31/02		G 0 6 F 3/00	E
G 0 6 F 3/00		H 0 1 L 33/00	H
H 0 1 L 33/00			N
		31/02	B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2001-37118(P2001-37118)

(22)出願日 平成13年2月14日(2001. 2. 14)

(31)優先権主張番号 2 0 0 0 0 5 7 3 - 6

(32)優先日 平成12年2月22日(2000. 2. 22)

(33)優先権主張国 シンガポール (S G)

(71)出願人 399117121

アジレント・テクノロジーズ・インク

AGILENT TECHNOLOGIE
S, INC.アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル
ト ページ・ミル・ロード 395

(72)発明者 ロー・カー・ファン

シンガポール共和国、シンガポール

100112、ビー・エル・ケー 112、デボッ
ト・ロード、ナンバー 03-993

(74)代理人 100105647

弁理士 小栗 昌平 (外4名)

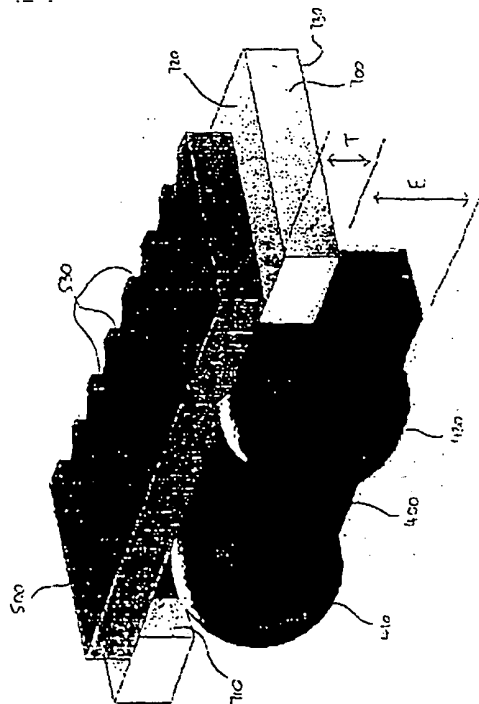
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回路基板組立体

(57)【要約】

【課題】 従来技術に関連する問題点を解消した薄型光トランシーバの実用化を可能にする回路基板組立体を提供する。

【解決手段】 本発明の回路基板組立体は、主面及び前記側面を持つ平坦な回路基板と、回路基板の主面上に取り付けられ且つその延伸部が側面を越えて延伸する平坦な支持体と、そして回路基板の側面に隣接する前記支持体の延伸部上に取り付けられる光トランシーバモジュールとを具備して成るので、平坦な支持体が光トランシーバモジュールと回路基板との間に電気的相互接続を適当に提供する一方、光トランシーバモジュールを回路基板の開放スロット中に配設することが可能になり、その結果、回路基板表面からの光トランシーバモジュールの実際の高さを低くすることを可能にし、薄型光トランシーバの実用化を図る回路基板組立体を提供することを可能にする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 主面及び側面を持つ平坦な回路基板と、前記回路基板の前記主面上に取り付けられ且つその延伸部が前記側面を超えて延伸する平坦な支持体と、そして前記回路基板の前記側面に隣接する前記支持体の前記延伸部上に取り付けられる光トランシーバモジュールとを具備して成ることを特徴とする回路基板組立体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は一般に回路基板組立体に関し、特に回路基板光とトランシーバモジュールとの組立体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 赤外線（以下、IRと称する）トランシーバモジュールは、しばしば電子機器に組み込まれて他の電子機器との双方向無線通信を可能にする。例えば、携帯情報端末（Portable Digital Assistant：略称 PDA）は、ラップトップ型パソコン、プリンタ又は他のPDAと標準IRデータ・アソシエーション・リンク（standard infrared Data Association link：略称 IrDA）を介して通信することがよく知られている。同様に、前記IRトランシーバは、携帯電話機用として次第に普及して来ていて、電話機の各ユーザーが保有する曲目を交換したり、無線通信でのゲームを楽しんだり、あるいは携帯電話機をIR通信可能なアクセサリに無線で接続したりすることを可能にしている。

【0003】 標準電気コネクタを通して前記 IrDA を使用することの利点は数多くあり、各種文献にも様々に取り上げられている。これらの利点は、-1) より大きな路線設定許容限度（alignment tolerance）、-2) データ・インターフェースを密封する能力、-3) RF干渉に影響されるケーブルが無いこと、-4) 電磁両立性（electro-magnetic compatibility：略称 EMC）の問題が無いことである。

【0004】 前記IRトランシーバモジュールは、通常、発光ダイオード（略称：LED）及びフォトダイオードから成り、それらを適当な支持回路と共にパッケージにして自立型ユニットに形成される。各電気端子は、このパッケージの外側に露出されて前記IRトランシーバモジュールを外回路に電気的に接続可能にしている。

【0005】 前記IRトランシーバの各部品を単一のパッケージあるいはモジュールに組み込むことにより、トランシーバシステムの寸法あるいは波形率を大幅に減少させることができる。更に、前記モジュールは、別々の部品から成る同等のトランシーバよりも耐久性があり且つ時にはより少ない電力を消費する傾向にある。

【0006】 前記 IrDA あるいは通信チャネルが二つの前記IRトランシーバモジュール間に形成されると、第一のトランシーバの前記LEDが第二のトランシーバの前記フォトダイオードと光学的に結合し、前記第二のトラ

ンシーバの前記LEDが前記第一のトランシーバの前記フォトダイオードと光学的に結合する。前記各トランシーバは通常、IR周波数帯域において作動するが、他の光周波数帯域が前記通信チャネルを形成する際に利用されることも等しく可能である。

【0007】 図7は、公知のIRトランシーバモジュール（図示せず）を組み込んだフィンランドの Nokia Mobile Phones Oy から市販されている 6110 型セルラー電話機のような従来の携帯電話機 100 を示し、この携帯電話機は、標準キーパッド 110、ディスプレイ 120 及びアンテナ 130 を具備して成る。この電話機ハウジング 140 は、IR透明窓 150 に隣接して配設される IR トランシーバモジュールを有する回路を収容する。前記 IR透明窓 150 は IR 発光に対して透明であり、前記 IR トランシーバモジュールが前記ハウジング 140 の外にある他の機器と光学的に通信することを可能にする。

【0008】 図8は図7に示した前記携帯電話機の内部回路の詳細図であり、プリント回路基板（略称：PCB）250 の端部上に取り付けられた IR トランシーバモジュール 200 を示している。前記 IR トランシーバモジュール 200 は、LED 上の第一の成形レンズ 210 とフォトダイオード上の第二の成形レンズ 220 から形成される。リード線 230 は、前記 IR トランシーバモジュール 200 と前記 PCB 250 との間に取り付け用の支持体と電気接続とを提供する。前記 IR トランシーバ本体の通常の高さ L は約 1.0 mm、通常の奥行き D は約 5 mm、そして通常の高さ H は約 4 mm である。前記主プリント回路基板 250 の通常の高さは 1 mm である。

【0009】 利用者の強い圧力は、無線電話機機のような電子機器メーカーをより一層薄型の製品を製作するように駆り立てている。これらの製品厚さの減少を助ける一つの方法は、前記製品中に収容される前記プリント回路基板の厚さを減少させることである。前記 PCB 上に実装される各部品は前記 PCB 全体の厚みに寄与するので、前記 PCB 上の前記各部品の高さを減少させるにより前記 PCB の厚さは減少され、より薄い製品を製造することを可能にする。従って、前記 PCB 上の過剰な高さは前記各部品にとって問題となる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 前記 PCB 上の前記各部品の高さを低くする一解決方法は、より小さな部品を単純に利用することである。現在、前記 PCB 上に直接的に取り付けられる場合、前記 PCB 面から 1 mm 未満の高さとなる部品が現在市販されている。しかしながら、前記 IR トランシーバモジュールのような光学レンズ付きの部品は、前記 IR トランシーバモジュールの高さが、前記光学レンズの径によって制限される。前記光学レンズは、前記 IR トランシーバの適正な性能を保証し且つ法的に規制された眼の安全必要条件を満たす最小サイズのものでなければならない。

【0011】この最小サイズよりも小さなレンズは、前記IRトランシーバから放射される光を危険なレベルまで集中させてしまう。あるメーカーは、各レンズの小さな部分を切り取ることにより前記レンズサイズの限界を克服して来たが、この手法は更に、前記IRトランシーバの性能を劣化させることになる。現在入手可能な最も小型のIRトランシーバは、2.5mmの高さである。

【0012】前記PCB上の前記各部品の高さを低くする別の解決方法は、米国の Hewlett-Packard 社に譲渡された米国特許第5,506,445号明細書に開示されている。図9及び図10は、一連の成形リード線230によってPCBの端面に隣接してリードフレーム式IRトランシーバ(leadframe IR transceiver)を取り付けることを含む前記別の解決方法を示す。また、米国の製造業者 Vishay 社が採用した別のリード線配列が図11に示されている。

【0013】この解決方法は欠点があり、それらは、先ず、これらのパッケージ上のリード線が、前記PCBに正確に取り付けるに足る長さを有しなければならない点である。しかしながら、長いリード線は共面上の問題があり、従って製造中に高いパーセンテージで不良を発生させる。第二に、前記リード線の複雑な配列が、製造中にリード線のトリミングを困難にさせ且つ費用も高くつく点である。第三に、その上に前記IRトランシーバ本体が支持される面の不足が、機器組立体を本来的に不安定なものにする点である。

【0014】交互する運動ストレスが、前記IRトランシーバモジュールを前記PCBに結合する半田付けの接合部に直接的に集中する。本願出願人が実際に経験して分かった他の問題は、前記IRトランシーバが自動化された組立に適合しないと言う点である。複雑な位置合わせと組み込み面の不足は、この種の製品にとって手作業による組立が必要であることを意味する。

【0015】本発明は、上述した従来技術に関連する問題点を解消した薄型光トランシーバの実用化を可能にする回路基板組立体を提供することを目的とするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明のかかる目的は、主面及び側面を持つ平坦な回路基板と、前記回路基板の前記主面上に取り付けられ且つその延伸部が前記側面を超えて延伸する平坦な支持体と、そして前記回路基板の前記側面に隣接する前記支持体の前記延伸部上に取り付けられる光トランシーバモジュールとを具備して成ることを特徴とする回路基板組立体によって達成される。

【0017】

【作用】本発明の回路基板組立体は、前記主面及び前記側面を持つ前記平坦な回路基板と、前記回路基板の前記主面上に取り付けられ且つその延伸部が前記側面を超えて延伸する前記平坦な支持体と、そして前記回路基板の

前記側面に隣接する前記支持体の前記延伸部上に取り付けられる前記光トランシーバモジュールとを具備して成るので、前記光トランシーバモジュールをその上に実装する前記平坦な支持体によって前記光トランシーバモジュールを前記平坦な回路基板の開放スロット中に配設することが可能になり、これにより前記回路基板表面からの前記光トランシーバモジュールの実際の高さを低くさせる。前記平坦な支持体は、前記光トランシーバモジュールと前記回路基板との間に電気的相互接続を適当に提供する。

【0018】本発明の第二の実施態様によれば、本発明は、主面及び凹部を画成する側面を有する平坦な回路基板と、該回路基板の前記主面上に取り付けられる平坦な支持体と、前記凹部を超えて延伸する前記平坦な支持体の延伸部と、そして前記凹部中に配設されるように前記支持体の前記延伸部上に取り付けられる光トランシーバモジュールとを具備して成る回路基板組立体を提供する。

【0019】本発明の第三の態様によれば、本発明は、各電気端子が設けられる主面と側面とを有する平坦な回路基板上に取り付けるための光トランシーバモジュール・パッケージを提供するものであり、前記光トランシーバモジュール・パッケージは、その延伸部が前記側面を超えて延伸するように前記回路基板の前記主面上に取り付けられる平坦な支持体と、各電気端子を有し且つ前記回路基板の前記側面に隣接する前記平坦な支持体の前記延伸部上に取り付けられる光トランシーバモジュールと、そして前記光トランシーバモジュール上の前記各電気端子を前記平坦な回路基板上の前記各電気端子に接続するための前記平坦な支持体に結合する各導電性相互接続部とを具備して成ることを特徴とする。

【0020】本発明の第四の実施態様によれば、本発明は、各電気端子が設けられる主面と凹部を画成する少なくとも一つの側面とを有する平坦な回路基板上に取り付けるための光トランシーバモジュール・パッケージを提供するものであり、前記光トランシーバモジュール・パッケージは、その延伸部が前記凹部を超えて延伸するように前記主面上に取り付ける平坦な支持体と、各電気端子を有し且つ前記凹部中に配設されるように前記平坦な支持体の前記延伸部上に取り付けられる光トランシーバモジュールと、そして前記光トランシーバモジュール上の前記各電気端子を前記平坦な回路基板上の前記各電気端子に接続するための前記平坦な支持体に結合する各導電性相互接続部とを具備して成ることを特徴とする。

【0021】本発明に基づく回路基板組立体あるいは光トランシーバモジュール・パッケージは、前記光トランシーバモジュールが前記回路基板に代わって平坦な支持体上に取り付けられ、それが前記光トランシーバモジュールを前記回路基板表面から直接的に突出することを回避すると言う利点を有する。その結果、前記光トランシーバモジュールの実際の高さが少なくとも前記回路基板

の厚さまで減少され、前記光トランシーバモジュールを前記回路基板表面からより少なく突出または延伸させることが可能になる。従って、前記回路基板組立全体全体の厚さが減少される。

【0022】本発明に基づく前記平坦な支持体を具備して成る前記光トランシーバモジュール・パッケージは、標準的な自動組み込み装置を利用して前記回路基板に組み込まれると言う利点も有する。前記平坦な支持体は、そこから自動組み込み装置が前記光トランシーバモジュール・パッケージを保持し且つ取り扱うことが出来る面

を適当に提供する。

【0023】好ましい実施態様において、前記平坦な回路基板は、そこに前記光トランシーバモジュールが収容される凹部を画成する端部を具備する。本発明の別の実施態様によれば、前記回路基板の側面が前記凹部を画成する単一の連続面あるいは二つ以上の結合されたパネルから形成される複数面であっても良い。理想的には、前記平坦な支持体は、前記光トランシーバモジュール上の各電気端子を前記平坦な回路基板上の各電気端子と接続するための導電性相互接続部を具備する。

【0024】本発明の第五の実施態様によれば、本発明は、平坦な支持体を設けること、前記平坦な支持体の第一の部分上に光トランシーバモジュールを取り付けること、そして前記光トランシーバモジュールが前記平坦な回路基板の側面に隣接して配設されるように、前記回路基板の主面上に前記平坦な支持体の前記第二の部分を取り付けることから成る回路基板組立体を製造する方法を提供するものである。

【0025】本発明に基づく方法は、前記光トランシーバモジュールが前記回路基板上にその後取り付ける前記平坦な支持体と共にパッケージされ、更に前記光トランシーバモジュールが前記回路基板上に取り付ける以前に確実にパッケージされることを可能にすると言う利点を有する。前記光トランシーバモジュール・パッケージは大量に生産され且つ各パッケージは前記回路基板上に確実に取り付けられる。組み込み装置は、前記回路基板への取り付け中に前記光トランシーバモジュール・パッケージを保持し且つ取り扱うために有利に使用される。

【0026】本発明に基づく好ましい方法において、前記平坦な支持体は、単数化過程（singularising step）を経て比較的大きな平坦支持体から分離される。前記多数の平坦な支持体は、前記光トランシーバモジュールを具備した状態で前記比較的大きな平坦支持体から分離されることが好ましい。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明の回路基板組立体の一実施態様について添付した図面に基づき以下に詳述する。図1を参照すれば、携帯電話機あるいは他の適当な電子装置の主要なプリント回路基板（PCB）上に取り付けられて前記機器を他の電子機器と光通信することを可能に

する光トランシーバモジュール・パッケージ300が示されている。前記光トランシーバモジュール・パッケージ300は、平坦な支持体500上に表面実装される光トランシーバモジュール400を具備して成る。前記光トランシーバモジュール400は、好ましくは米国のアジレント・テクノロジーズ社から市販されているHSDL-3201型IRトランシーバのようなIRトランシーバモジュールである。前記平坦な支持体は、標準的な回路基板のそれよりもできれば薄い厚さを有していれば、堅くてもあるいは柔軟なものでも良い。

【0028】前記光トランシーバモジュール400は、LED上の第一の成形レンズ410と、フォトダイオード上の第二の成形レンズ420とによって形成される。一連の電気端子430は、前記光トランシーバモジュール400と前記平坦な支持体500との間に取り付け用の支持体と電気的相互接続部とを与える。前記各電気端子430は、前記光トランシーバモジュール400の外面に金属メッキされた領域から成る。前記メッキ領域は、前記平坦な支持体500上に半円形筒状の空間あるいはアーチを画成する溝曲面を具備して成る。この種の溝曲面状の各電気端子はしばしば城郭風の電気端子（castlellated terminals）と呼ばれる。

【0029】前記光トランシーバモジュール400は、標準的なリフロー半田付け技術（standard reflow solder bond technique）によって前記平坦な支持体500の主面550上に表面実装される。前記技術は、先ず各半田ペースト部を前記平坦な支持体500上の所定位置に付着させることを含む。前記光トランシーバモジュール400はその後、前記光トランシーバモジュール400を、前記各電気端子430が前記各半田ペースト部と一致するように前記平坦な支持体500上に位置決めされる。前記各半田ペースト部の粘着性は、前記光トランシーバモジュール400が前記平坦な支持体500上の位置にとどまることを保証する。しかる後、前記各半田ペースト部はそれらが融解して前記各金属電気端子430上に流出するまで加熱し、これにより一連の再流動化された半田接着部あるいは接合部440（図5）を形成する。

【0030】前記平坦な支持体500の前記主面550は更に、その上に前記光トランシーバモジュール・パッケージ300が実装される前記PCBに前記光トランシーバモジュール400の前記各電気端子430を接続するための導電性の相互接続部510を有する。前記各相互接続部510は、前記光トランシーバモジュール400の前記各電気端子430に結合され且つ導電性の電気端子530と導通路520（conductive trace）から成る。前記導通路520は、その一方端が前記導電性の電気端子530に接続され、その他方端が前記光トランシーバモジュール400の前記各電気端子430を前記平坦な支持体500に付着させる前記半田接着部440に

接続される。

【0031】図1に示されるように、前記各導通路520は、前記各電気端子430の前記アーチ状湾曲面の下を延伸し且つ、好ましい実施態様において、そこに前記前記半田接着部440が確実に接着されるように拡張された各タブ(enlarged tabs)を形成する。前記導電性の各電気端子530は、前記光トランシーバモジュール400の前記城郭風の各電気端子430と同様に城郭風の電気端子である。

【0032】図2は前記光トランシーバモジュール・パッケージ300が大型の支持体600から大皿に製作される方法を示す。この製造方法は下記の各過程から成る。即ち：

- 1) 大型の平坦な支持体600を用意すること、
- 2) 前記大型の平坦な支持体600上の一連の間隔を置いた列に沿って複数の通孔610を透設すること、
- 3) 前記光トランシーバモジュール400を前記各通孔610の列620のいずれかの側における前記大型の平坦な支持体600の上に取り付けること、
- 4) 前記大型の平坦な支持体600を単一の光トランシーバモジュール400を収容する各パッケージとしての複数の前記各光トランシーバモジュール・パッケージ300に分離するために、前記各通孔610の前記各列620の間隔を通る切断も含め、所定の切断線(図2の点線)に沿って前記大型の平坦な支持体600を切断すること、である。

【0033】前記大型の平坦な支持体600を複数の前記各光トランシーバモジュール・パッケージ300に分離する過程は通常、単数化と呼ばれる。前記開孔過程は、前記大型の平坦な支持体600の前記切断側に沿って二組の半円筒形凹部群を形成するように、前記単数化過程で切断される前記大型の平坦な支持体600に円筒状の各孔610を形成する。これらの凹部は、前記光トランシーバモジュール・パッケージ300(図1)における前記城郭風の電気端子530の基礎を形成する。通常、前記光トランシーバモジュール・パッケージ300は、大皿に製造された後、搬送テープ(carrier tape)で携帯電話機メーカーのような回路基板組立業者に供給される。

【0034】次に図3を参照すれば、前記光トランシーバモジュール・パッケージ300を、例えば携帯電話機の回路基板700に組み込むことが望まれる場合、自動組み込み装置を利用して前記搬送テープから取り外される。前記平坦な支持体500の比較的大きな主面560(前記光トランシーバ実装面550の反対面)を利用することによって、前記光トランシーバモジュール・パッケージ300は比較的容易に取り出され、図3に示した組立前の位置に移動される。

【0035】この位置において、前記光トランシーバモジュール400は、前記平坦な支持体500から前記回

路基板700の加工された端部に向けて垂れ下がった状態にある。前記回路基板700は、第四の辺を開放させながら残る三边上の前記回路基板700の側面710によって囲まれるスロットあるいは凹部750を形成するように加工される。

【0036】次に図4、図5及び図6を参照すれば、前記回路基板700の最終組み込みは、前記光トランシーバモジュール・パッケージ300の前記平坦な支持体500を前記回路基板700の前記主面720上に下降させること、及び前記平坦な支持体500の前記導電性の各電気端子530を前記主面720上に接着させることから成る。この組み込まれる位置において、前記光トランシーバモジュール400は、前記回路基板700の前記側面710に隣接する前記凹部750の中に、前記光トランシーバレンズ410、420を前記第四の辺から外方に向けた状態で仮装される。また、この組み込まれる位置において、前記平坦な支持体500は、その前記主面550に隣接した前記光トランシーバモジュール400と前記回路基板700と共に、前記回路基板700と平行に配置される。更に、前記光トランシーバモジュール400を支持する前記平坦な支持体500の部分は、前記回路基板700の前記側面710を超えて延伸し、前記凹部750を被覆する。

【0037】前記平坦な支持体500の前記各電気端子530は、前述した標準的なリフロー半田付け技術を利用して前記回路基板700の前記主面720に半田付けされる。更に、この技術は、前記回路基板700の前記主面720の所定位置に前記半田ペースト部を配設することを含む。前記平坦な支持体500は、次に前記各電気端子530が前記半田ペースト部の位置に整合するように前記回路基板700上に位置決めされる。前記半田ペースト部の粘着性は、前記平坦な支持体500が前記回路基板700上の所定位置にとどまることを保証する。しかる後、前記各半田ペースト部はそれらが融解して前記各金属電気端子530上に流出するまで加熱し、これにより一連の再流動化された各半田接着部あるいは接合部540(図5)を形成する。前記各半田接着部540は、前記光トランシーバモジュール400が適正に機能するように前記平坦な支持体500上の前記各相互接続部510を前記回路基板700上の各導電性電気端子及び導通路に電気的に適宜接続する。

【0038】図4、図5及び図6に示した回路基板組立体に関連する特別な利点は、それまで前記光トランシーバモジュールが前記回路基板表面から延伸する量にある。前記回路基板上に直接取り付けられる通常の光トランシーバモジュールは、該モジュールの高さ分Hだけ突出することになる。しかしながら、本発明の回路基板組立体においては、前記光トランシーバモジュールは前記回路基板の前記凹部750中に仮装され、前記モジュールの絶対高さHと前記回路基板の厚さTとの間の差に等し

い距離Eだけ前記回路基板の表面730から突出するだけである。従って、前記光トランシーバモジュールの実際の高さは、従来技術に対して前記回路基板の厚さTだけ減少される。通常前記トランシーバモジュールは、2.5mm~4mmの高さHを有し、前記回路基板の厚さは約1mmである。従って、前記トランシーバモジュールの実際の高さは、約25%~40%減少される。

【0039】この組立体に付帯する小さな欠点は、前記回路基板500が前記平坦な支持体の厚さHに等しい量だけ前記回路基板の反対側の面720から突出する点にある。これに対処するために、前記回路基板500の厚さは、例えば0.2~0.5mmの厚さまで減少される。しかしながら、携帯電話機に用いられるような大部分の回路基板組立体において、高さが1mm程度までの部品は、前記回路基板500の両面に実装される。従って、前記回路基板500の前記反対面720からの前記平坦な支持体500の高さは通常、前記部品の高さを超えないので、欠点にならない。

【0040】表面実装が、前記回路基板と前記光トランシーバモジュールを組立てるために本発明の実施態様で広範に利用されている。表面実装技術（SMT）は、製造中の高速性と高精度の組み込みを、また、製造後の確実性と耐久性を有する接続部を夫々提供するものである。従って、この技術の利用は、リードフレームパッケージング（leadframe packaging）のような他の技術を用いる従来装置以上に付加的な利点を提供する。前記リードフレームパッケージングは、回路基板組立中に共面上の問題に影響され易く、また、携帯電話機のユーザーによってしばしば与えられる強い物理的衝撃を受けた場合に不具合を起こし易い。

【0041】種々の変更が本発明の範囲内でなされることは、前述の記載を考慮すれば明らかであろう。例えば、前記光トランシーバモジュールと前記平坦な支持体は、リードピン（lead pin）、ボールグリッドアレイ（ball grid array）、あるいは他の適当な実装技術を利用して実装される。更に、前記光トランシーバモジュール・パッケージは、回路基板の凹状端部よりもむしろその側面に取り付けることも出来る。なお、本発明の回路基板組立体に基づく各実施態様を列举すれば、概ね以下の通りである。

【0042】1）主面及び側面を持つ平坦な回路基板と、前記回路基板の前記主面上に取り付けられ且つその延伸部が前記側面を超えて延伸する平坦な支持体と、そして前記回路基板の前記側面に隣接する前記支持体の前記延伸部上に取り付けられる光トランシーバモジュールとを具備して成ることを特徴とする回路基板組立体。

【0043】2）上記1）の回路基板組立体であって、前記平坦な回路基板が、その中に前記光トランシーバモジュールが配設される凹部を画成する端部を具備して成ることを特徴とする回路基板組立体。

【0044】3）上記1）の回路基板組立体であって、前記平坦な支持体が、前記光トランシーバモジュール上の電気端子を前記平坦な回路基板上の電気端子に結合するための導電性相互接続部を具備して成ることを特徴とする回路基板組立体。

【0045】4）上記1）の回路基板組立体であって、前記平坦な支持体と前記平坦な回路基板とが略平行であることを特徴とする回路基板組立体。

【0046】5）上記1）の回路基板組立体であって、前記平坦な支持体が、前記平坦な回路基板の前記主面上に半田付けされることを特徴とする回路基板組立体。

【0047】6）上記1）の回路基板組立体であって、前記光トランシーバモジュールが、前記平坦な支持体の前記延伸部上に半田付けされることを特徴とする回路基板組立体。

【0048】7）上記1）の回路基板組立体であって、前記光トランシーバモジュールが取り付けられる前記平坦な支持体の面と、前記平坦な回路基板の前記主面が対向する前記平坦な支持体の面とが同一面であることを特徴とする回路基板組立体。

【0049】8）平坦な支持体を備え、前記平坦な支持体の第一の部分に光トランシーバモジュールを取り付け、そして前記光トランシーバモジュールが前記平坦な回路基板の側面に隣接するように前記平坦な支持体の第二の部分を前記回路基板の主面上に取り付けることを特徴とする回路基板組立体の製造方法。

【0050】9）上記8）の回路基板組立体であって、更に、比較的大きな平坦な支持体から前記平坦な支持体を分離することを特徴とする回路基板組立体の製造方法。

【0051】10）主面、及び凹部を画成する側面とを有する平坦な回路基板と、前記回路基板の前記主面上に取り付けられ且つその延伸部が前記凹部に延伸する平坦な支持体と、そして前記凹部に配設されるように前記平坦な支持体の前記延伸部上に取り付けられる光トランシーバモジュールとを具備して成ることを特徴とする回路基板組立体。

【0052】11）各電気端子が設けられる主面、及び側面とを有する平坦な回路基板に取り付けるための光トランシーバモジュールパッケージであって、前記回路基板の延伸部が前記側面を超えて延伸するように前記回路基板の前記主面上に取り付けられる平坦な支持体と、各電気端子が設けられ且つ前記回路基板の前記側面に隣接する前記平坦な支持体の前記延伸部上に取り付けられる光トランシーバモジュールと、そして前記光トランシーバモジュール上の電気端子を前記平坦な回路基板上の各電気端子に結合するために前記平坦な支持体に結合する導電性相互接続部とを具備して成ることを特徴とする光トランシーバモジュールパッケージ。

【0053】12) 各電気端子が設けられる主面、及び少なくとも一つの側面とを有する平坦な回路基板上に取り付けるための光トランシーバモジュールパッケージであって、前記回路基板の延伸部が凹部を越えて延伸するように前記回路基板の前記主面上に取り付けられる平坦な支持体と、各電気端子が設けられ且つ前記凹部に配設されるように前記平坦な支持体の前記延伸部上に取り付けられる光トランシーバモジュールと、そして前記光トランシーバモジュール上の各電気端子を前記平坦な回路基板上の電気端子に結合するために前記平坦な支持体に結合する導電性相互接続部とを具備して成ることを特徴とする光トランシーバモジュールパッケージ。

【0054】

【発明の効果】以上、記述した本発明の回路基板組立体は、次に記すような新規な効果をもたらすものである。即ち、本発明の回路基板組立体は、前記主面及び前記側面を持つ前記平坦な回路基板と、前記回路基板の前記主面上に取り付けられ且つその延伸部が前記側面を越えて延伸する前記平坦な支持体と、そして前記回路基板の前記側面に隣接する前記支持体の前記延伸部上に取り付けられる前記光トランシーバモジュールとを具備して成るので、前記平坦な支持体が前記光トランシーバモジュールと前記回路基板との間に電気的相互接続を適当に提供する一方、前記光トランシーバモジュールをその上に実装する前記平坦な支持体によって、前記光トランシーバモジュールを前記平坦な回路基板の開放スロット中に配設することが可能になり、その結果、前記回路基板表面からの前記光トランシーバモジュールの実際の高さを低くすることが可能になった。

【0055】更に、本発明に基づく前記光トランシーバモジュール・パッケージは、前記延伸部が前記凹部を越えて延伸するように前記主面上に取り付ける前記平坦な支持体と、前記各電気端子を有し且つ前記凹部に配設されるように前記平坦な支持体の前記延伸部上に取り付けられる前記光トランシーバモジュールと、そして前記光トランシーバモジュール上の前記各電気端子を前記平坦な回路基板上の前記各電気端子に接続するための前記平坦な支持体に結合する前記各導電性相互接続部とを具備して成るので、前記光トランシーバモジュールが前記回路基板に代わって前記平坦な支持体上に取り付けられ、その結果、前記光トランシーバモジュールを前記回路基板表面から直接的に突出することを回避することが可能になった。

【0056】その結果、前記光トランシーバモジュールの実際の高さが少なくとも前記回路基板の厚さまで減少され、前記光トランシーバモジュールを前記回路基板表面からより少なく突出または延伸させることが可能にな

り、従って、前記回路基板組立体全体の厚さを減少させることが可能になった。

【0057】また、本発明に基づく前記平坦な支持体を具備して成る前記光トランシーバモジュール・パッケージは、標準的な自動組み込み装置を利用して前記回路基板に組み込まれることを可能にし、一方、前記平坦な支持体は、そこから自動組み込み装置が前記光トランシーバモジュール・パッケージを保持し且つ取り扱うことが出来る面を適当に提供することを可能にする。以上、列記した本発明の新規な効果によって、前述した従来技術に関連する問題点を解消し、薄型光トランシーバの実用化を図る回路基板組立体を提供することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づく光トランシーバモジュール・パッケージの斜視図である。

【図2】そこから複数個の光トランシーバモジュール・パッケージが単数化される大型の平坦な支持体の平面図である。

【図3】図1の光トランシーバモジュール・パッケージにおいて回路基板の端部への取り付け前の状態を示す斜視図である。

【図4】光トランシーバモジュールパッケージが回路基板に取り付けられた状態で示す図3と同様の斜視図である。

【図5】図4の回路基板組立体の側断面図である。

【図6】図4の回路基板組立体の平面図である。

【図7】従来の携帯電話機の斜視図である。

【図8】図7の携帯電話機の内部回路を示す斜視図である。

【図9】プリント回路基板の端面に隣接して取り付けられる従来のリードフレーム式IRトランシーバを示す斜視図である。

【図10】図9のトランシーバの側断面図である。

【図11】別のリード線配列を有する図9と同様のリードフレーム式IRトランシーバの側断面図である。

【符号の説明】

300：光トランシーバモジュール・パッケージ

400：光トランシーバモジュール

430：光トランシーバモジュールの電気端子

500：平坦な支持体

510：導電性相互接続部

550：平坦な支持体の主面

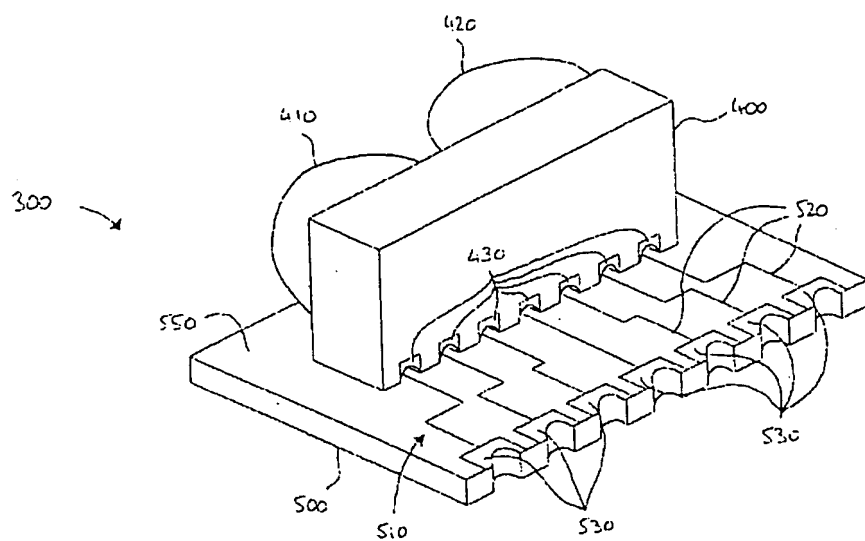
700：回路基板

710：凹部側面

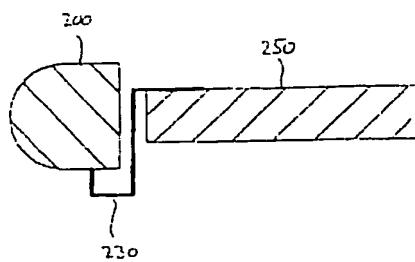
720：回路基板の主面

750：回路基板の凹部

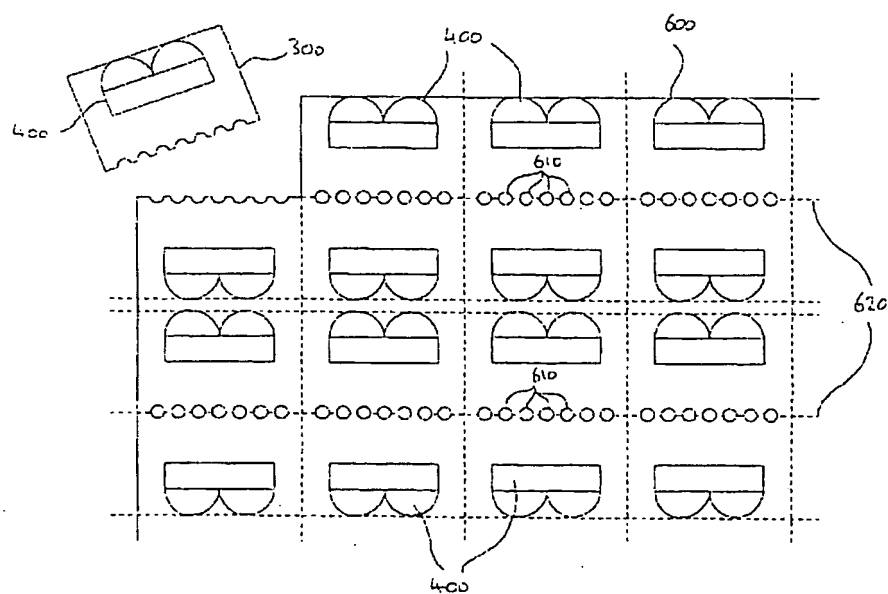
【図1】



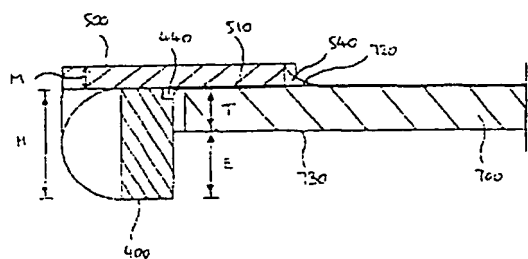
【図11】



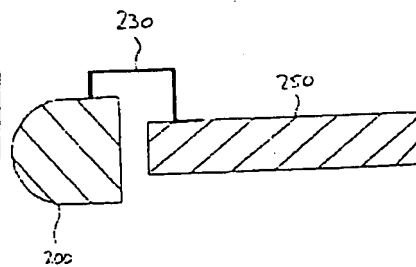
【図2】



【図5】

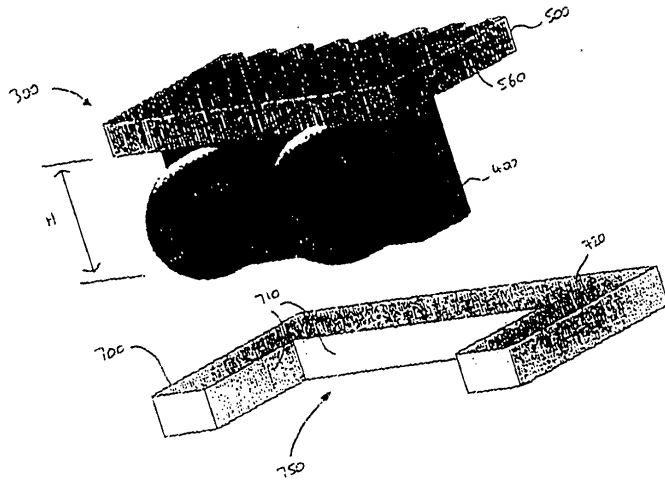


【図10】

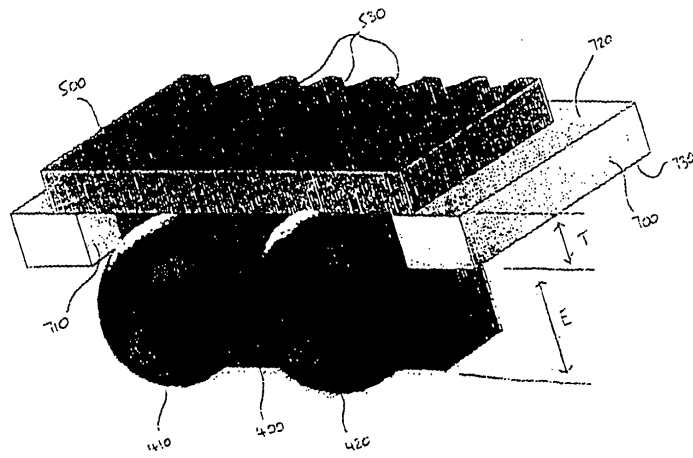


(9)

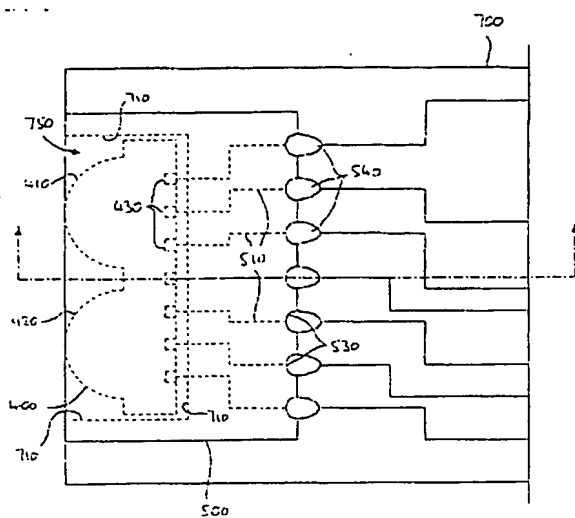
【図3】



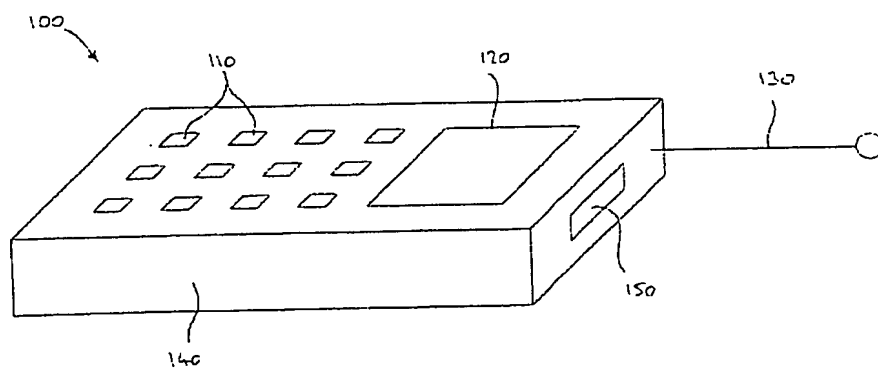
【図4】



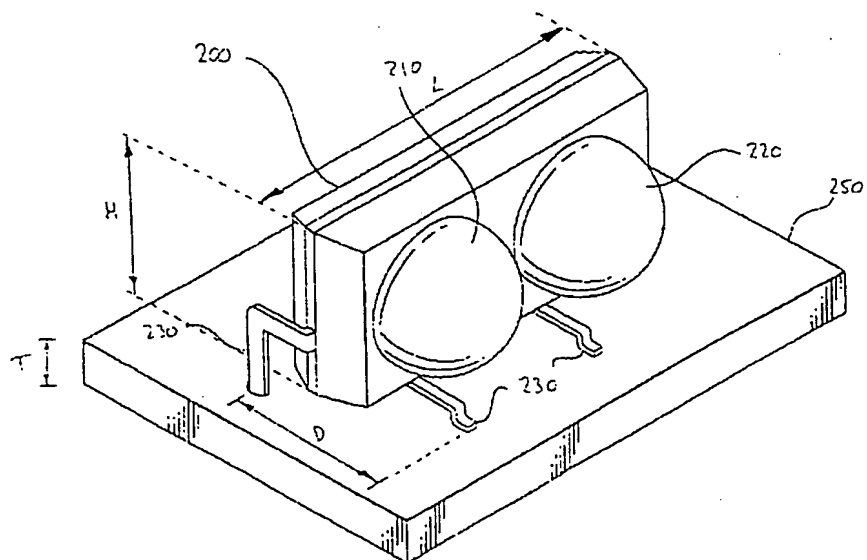
【図 6】



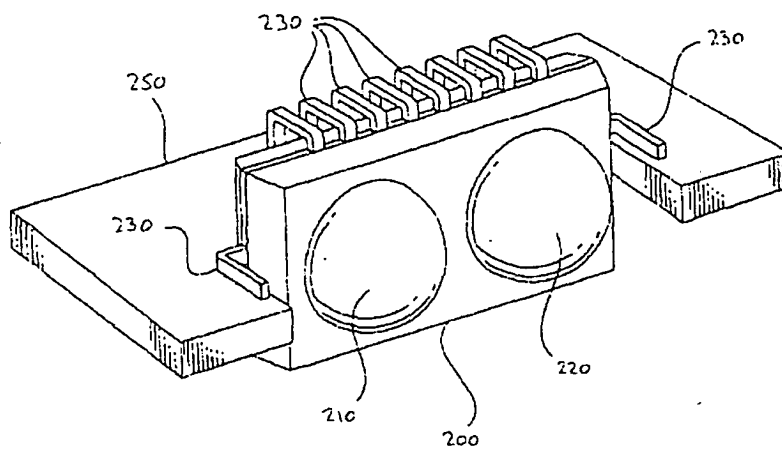
【図 7】



【図 8】



【図9】



フロントページの続き

(71)出願人 399117121

395 Page Mill Road P
alo Alto, California
U. S. A.